

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-354480

(43) 公開日 平成11年(1999)12月24日

(51) IntCl.⁶

H 0 1 L 21/304

識別記号

6 4 4

6 2 2

6 4 8

F I

H 0 1 L 21/304

6 4 4 C

6 2 2 Q

6 4 8 A

B 0 8 B 1/04

13/00

B 0 8 B 1/04

13/00

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平10-163966

(22) 出願日

平成10年(1998)6月11日

(71) 出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72) 発明者 倉富 直行

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

住友金属工業株式会社内

(72) 発明者 藤田 隆

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

住友金属工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 河野 登夫

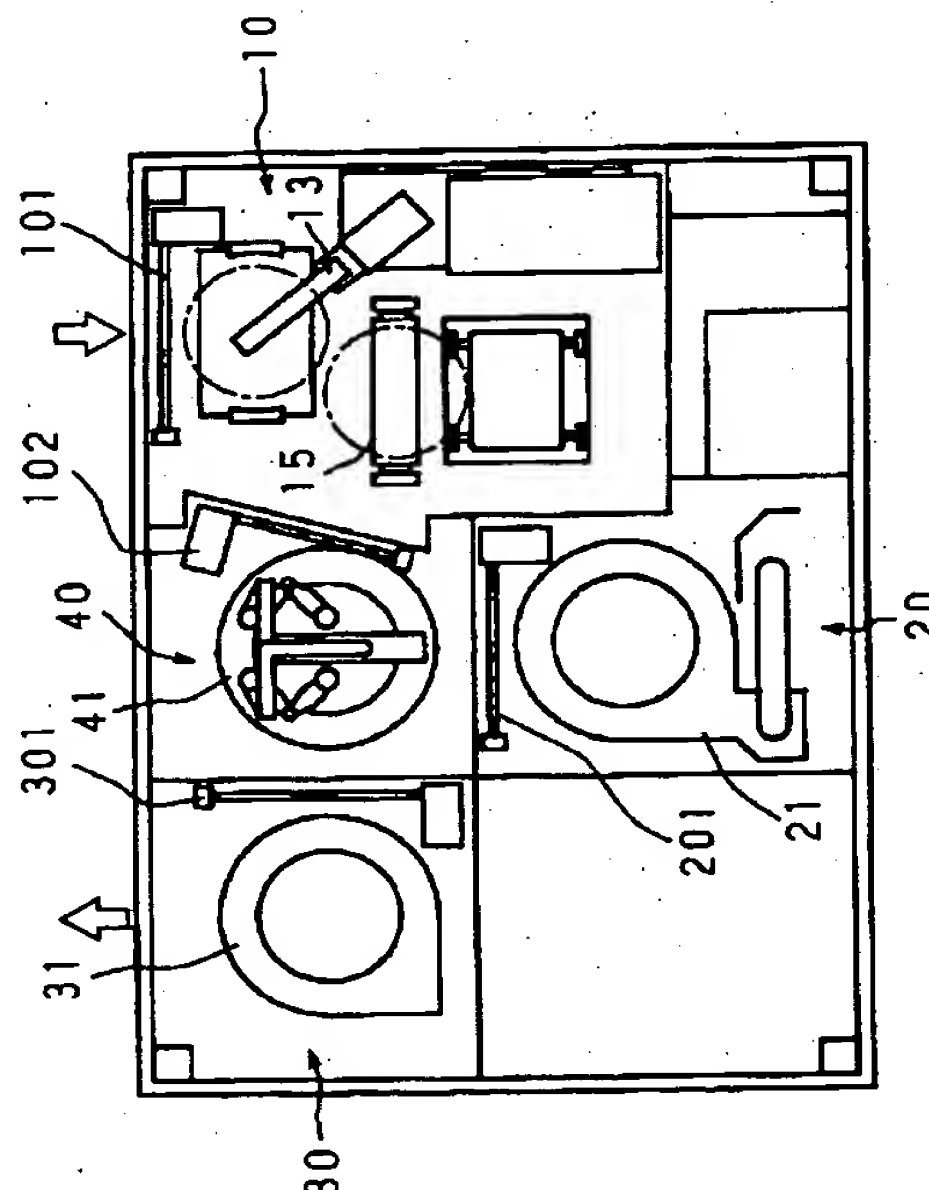
megasonic
nozzles

(54) 【発明の名称】 ウエハ洗浄方法及びウエハ洗浄装置

(57) 【要約】

【課題】 ブラシの交換頻度を小さくし、且つ、スクラブ洗浄では除去し難い表面異物を除去して洗浄性能を高める。

【解決手段】 CMP工程を終え、第1洗浄エリア10に搬入されたウエハWが、第1洗浄エリア10から第2洗浄エリア20、次いで第3洗浄エリア30へ搬送ロボット41によって順次搬送される。第1～第3洗浄エリアでは、ロールブラシ洗浄、ディスク洗浄、メガソニックジェット洗浄及び薬液洗浄が順に実施される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 化学的機械研磨工程を経たウエハを洗浄する方法において、ウエハを挟んで対向する1対のロールブラシを用いてウエハの両面を洗浄する過程と、該過程の終了後、ディスクブラシを用いて前記ウエハの表面を洗浄する過程と、該過程の終了後、前記ウエハの両面にメガソニックジェット洗浄を施す過程とを有することを特徴とするウエハの洗浄方法。

【請求項2】 化学的機械研磨工程を経たウエハを洗浄する装置において、搬入されたウエハの両面を挟持する1対のロールブラシを備える第1洗浄エリアと、搬入されたウエハの両面近傍に配される超音波液噴射が可能なノズルと前記ウエハの表面に対向するディスクブラシとを備える第2洗浄エリアと、薬剤噴射が可能なノズルを、搬入されたウエハの両面近傍に備える第3洗浄エリアと、前記第1、第2及び第3洗浄エリアに順次ウエハを搬送する搬送アームを備える搬送エリアとを有することを特徴とするウエハの洗浄装置。

【請求項3】 前記搬送アームは、ウエハを支持するチャック機構を先端部に備え、伸長及び縮退が可能な複数の多関節アームであり、前記搬送エリアは前記第1、第2及び第3洗浄エリア夫々に隣接している請求項2記載のウエハの洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は洗浄装置に関し、特にウエハ半導体を枚葉方式で洗浄する方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の洗浄技術は、物理的洗浄と化学的洗浄とに大別できる。前者にはスクラブ洗浄及びメガソニックジェット洗浄（超音波洗浄）が相当する。この洗浄は、ウエハ表面に付着しているスラリー等の異物（パーティクル）を、ブラシの接触又は超音波純水が生ぜしめるキャビテーションの衝撃等により、直接的に除去する方法である。一方、後者には薬剤洗浄が相当する。この洗浄は、フッ酸（HF）又はアンモニア活水によるウエハ表面の軽いエッチングにより、上述した物理的洗浄では除去し難い表面異物を除去する方法である。化学的洗浄では、さらに、重金属成分にカリウム、ナトリウム等の一部のアルカリ金属を含めた金属成分（これらを総称してコンタミネーションという）を除去することができる。

【0003】上述したスクラブ洗浄には、ロールブラシ方式とディスクブラシ方式とがある。ロールブラシ方式は、ロール状のブラシをウエハ中央の表裏面に接近して配し、双方のロールブラシをウエハに接触させつつ逆方向に回転する。これによりウエハは1方向に押し出され、周面がウエハストッパに当接する。ウエハストッパ

は当接面を周面として回転し、この回転によりウエハが回転するようになっている。洗浄中、ブラシを湿らすために、そしてウエハ表面の異物を除去するために超純水が供給されている。このようにロールブラシ方式では、ウエハ全面でブラシが接触するので、ウエハの表裏面を同時に洗浄することが可能である。

【0004】ディスクブラシ方式は、回転機構上に支持したウエハの上方にディスク状ブラシを配し、ブラシを回転させつつウエハに接触せしめ、同時にウエハを回転させる。ブラシはウエハの回転機構の近傍に配設された回旋アームの先端に取り付けられており、回旋アームのスイング動作によりブラシがウエハの表面全面に接触する。洗浄中、ウエハには絶えず超純水が供給されている。このようなディスクブラシ方式では、回転機構が比較的高速回転可能であるので、細かな異物を除去することが可能である。

【0005】上述したロールブラシ方式は、ウエハの表裏両面を同時に洗浄することが可能である。また、ロール径の設定によりブラシの表面積を調整でき、ディスクブラシよりも大きな表面積での洗浄が可能である。この場合はブラシの単位面積当たりの汚れがディスクブラシよりも少なくなり、ブラシの寿命が長く、交換頻度が低くなる。

【0006】一方、ディスクブラシ方式は、ウエハ及びブラシを高速回転させることが可能であり、ウエハ上の異物を吹き飛ばすことができるので、一度除去された異物の停留及び再付着を防止でき、ロールブラシよりも極めて高い洗浄効果を得ることができる。しかしながら、ディスクブラシ方式では、ウエハの外縁部がチャッキング部で固定されているのでディスクブラシを当てることができない。またウエハの裏面はウエハを支持するためのチャッキング機構に接触しているので洗浄できない。また、ブラシを高速回転させるためにブラシ径は制限され、ブラシの接触面積の大きさには限界がある。これによりロールブラシと比較してブラシの単位面積当たりの汚れが多く、ブラシの寿命が短く、交換頻度が高い。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】以上の如き洗浄方式を用いた従来の洗浄方法として、以下に説明する従来例1〜3がある。従来例1は、まず第1工程でナイロン樹脂製ブラシ又はベルクリンスポンジ（カネボウ製）を用いてウエハの裏面を洗浄し、第2工程でディスクブラシ方式で表面の洗浄を行ない、同時に薬剤洗浄を行なう。そして、第3工程で純水リンスにより薬剤をすすぎ流した後、乾燥する。この方法にあっては、ウエハの表面の洗浄工程が1工程しかないために洗浄が不十分であり、また、ブラシ洗浄と薬剤洗浄とを同時に行なっているのでブラシの摩耗が促進され、ブラシに付着した汚れがウエハに再付着するクロスコンタミネーションの影響が大きくなる。さらに、ディスクブラシを支持するアームの回

転機構が薬液により腐食し易く、発塵の原因となる。さらにまた、上述したようにディスクブラシの交換頻度が高く、低コスト化の妨げとなるという問題があった。

【0008】従来例2では、第1工程でロールブラシを用いてウエハの両面をスクラブ洗浄し、ウエハに付着しているスラリーを除去する。このとき、ブラシの洗浄性能を維持するために、純水の代わりに低濃度のアンモニア溶液を供給する。第2工程では最終洗浄として再度ロールブラシで洗浄する。第2工程は第1工程よりもクリーンな環境下で行なう。この方法にあっては、全工程がロールブラシ方式であるために、数百rpm程度の高速回転下での洗浄が困難である。従って、一度ブラシにより除去した表面異物が停留し、完全に除去出来ないことがあり、洗浄性能が十分ではないという問題があった。

【0009】従来例3は、本願出願人により提案された洗浄装置であり（特開平7-66161号公報）、第1工程で超音波純水をウエハ上に流した後、ロールブラシで洗浄する。このとき、必要であれば、さらにアンモニア活水を使用して洗浄する。第2工程でディスクブラシを用いてウエハの裏面をスクラブ洗浄する。第3工程でウエハ表面をディスクブラシを用いてスクラブ洗浄し、さらにメガソニックジェット洗浄を行ない、その後乾燥する。このような洗浄装置にあっては、洗浄の主体はディスクブラシ方式とロールブラシ方式との組合せであり、汚れの大部分は除去できるが、スクラブ洗浄では除去し難い微細な表面異物が残存する虞があるという問題があった。

【0010】本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、化学的機械研磨（Chemical mechanical polishing, CMP）工程後のウエハを洗浄する際に、ブラシの交換頻度を小さくして低コスト化を図り、スクラブ洗浄では除去し難い表面異物を除去して洗浄性能を高めるウエハ洗浄方法及びウエハ洗浄装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】第1発明に係るウエハ洗浄方法は、化学的機械研磨工程を経たウエハを洗浄する方法において、ウエハを挟んで対向する1対のロールブラシを用いてウエハの両面を洗浄する過程と、該過程の終了後、ディスクブラシを用いて前記ウエハの表面を洗浄する過程と、該過程の終了後、前記ウエハの両面にメガソニックジェット洗浄を施す過程と、該過程の終了後、前記ウエハの両面に薬液洗浄を施す過程とを有することを特徴とする。

【0012】第1発明にあっては、最初の洗浄工程でロールブラシを用い、CMP後のウエハ表面に付着したスラリーの洗浄を行なう。この工程では多量のスラリーが付着したウエハを洗浄するのでブラシへの負担が大きくなるが、ブラシの単位面積当たりの汚れが比較的少ないロールブラシを用いることにより解消している。次の工

程では、高速回転が可能なディスクブラシを用いてウエハの表面を洗浄しており、前工程で不十分だった洗浄性を補足している。前工程で大部分のスラリーが除去されているので、この工程でのディスクブラシへの負担は軽減され、ディスクブラシの寿命が延びる。また、ディスクブラシ洗浄後に、ウエハの両面にメガソニックジェット洗浄を行なうので、微細な汚れを十分に除去することができ、ディスクブラシ洗浄を施していない裏面の洗浄性能も高めることができる。

【0013】さらに次の工程では薬液洗浄を行なう。薬液洗浄はロールブラシ及びディスクブラシ洗浄の終了後に別のエリアで行なわれるので、薬液によるブラシの損傷及び他の機構の腐食が生じない。また、薬液によりウエハ表面を溶解除去するので、ブラシからウエハ表面に再付着した汚れを取り除くことができる。

【0014】第2発明に係るウエハ洗浄装置は、化学的機械研磨工程を経たウエハを洗浄する装置において、搬入されたウエハの両面を挟持する1対のロールブラシを備える第1洗浄エリアと、搬入されたウエハの両面近傍に配される超音波純水噴射が可能なノズルと前記ウエハの表面に対向するディスクブラシとを備える第2洗浄エリアと、薬剤噴射が可能なノズルを、搬入されたウエハの両面近傍に備える第3洗浄エリアと、前記第1、第2及び第3洗浄エリアに順次ウエハを搬送する搬送アームを備える搬送エリアとを有することを特徴とする。

【0015】第2発明にあっては、上述したように、ディスクブラシの寿命が延び、薬液によりブラシからウエハ表面に再付着した汚れを取り除く。さらに、各洗浄エリアでの洗浄が終了後、搬送アームによりウエハを次の洗浄エリアへ搬送するので、枚葉方式の洗浄装置としてウエハの搬送がスムーズである。

【0016】第3発明に係るウエハ洗浄装置は、第2発明において、前記搬送アームは、ウエハを支持するチャック機構を先端部に備え、伸長及び縮退が可能な複数の多関節アームであり、前記搬送エリアは前記第1、第2及び第3洗浄エリア夫々に隣接していることを特徴とする。

【0017】第3発明にあっては、第1の搬送アームが伸長して第1洗浄エリア内に浸入し、洗浄済みのウエハを支持して縮退し、これを第2洗浄エリア内に搬入する。このとき第2の搬送アームは、既に第2洗浄エリア内の洗浄済みのウエハを支持して搬出し、第3洗浄エリアに搬入しているので、各洗浄エリアでの洗浄の同時進行が可能であり、スループットの向上が図られる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基づき具体的に説明する。図1は、本発明の洗浄装置の構成を示す模式的平面図である。洗浄装置は、第1洗浄エリア10、第2洗浄エリア20、第3洗浄エリア30、及び搬送エリア40を備えており、本装

置の本体外壁はアングルフレームを塗装した後に、PVC (Polyvinyl chloride) T333を被覆して形成されている。CMP工程を終え、第1洗浄エリア10に搬入された洗浄対象物、例えばウェハWが、搬送ロボット41により本装置の第1洗浄エリア10から第2洗浄エリア20、次いで第3洗浄エリア30へ順次搬送され、各洗浄エリアにて夫々の洗浄が実施される。第3洗浄エリア30での洗浄が終了後、ウェハWが装置外へ搬出されるようになっている。第1洗浄エリア10には、CMP工程からの搬入口に扉101が、搬送エリア40との境界に扉102が設けてあり、第2洗浄エリア20及び第3洗浄エリア30には、搬送エリア40との境界に夫々扉201、301が設けてある。各エリアでは、扉を閉鎖することにより隔離された領域内での洗浄が可能となる。

【0019】以下に各洗浄エリアの構成を説明する。図2は第1洗浄エリア10の構成を示す平面図であり、ウェハWのロールブラシ15、16への位置決めを正確に行なうためのセンタリングユニット、ロールブラシ洗浄部、及びウェハWをセンタリングユニットからロールブラシ洗浄部へ搬送するウェハ搬送アーム部で構成されている。図に示すように、センタリングユニットはウェハWを載置する支持台11とフッ素樹脂製のウェハガイド12、12とを備えている。支持台11は、図示しないCMP装置から第1洗浄エリア10内にウェハWを搬入する搬送アーム9からの受渡しが可能に構成されており、ウェハガイド12、12は、ウェハWが支持台11上に載置された際に、ウェハWを両側から押圧する方向に移動してウェハWを固定するようになっている。

【0020】また、ウェハ搬送アーム部は、センタリングユニット及びロールブラシ洗浄部の近傍に配設されたアーム軸部を中心に床面に平行に回転可能なアーム13と、その先端部分のバキュームチャック14とを備えており、アーム13の回転により、バキュームチャック14は支持台11の略中央からロールブラシ15の略中央までの範囲を移動可能である。図中、センタリングユニット及びウェハ搬送アーム部において、実線はウェハWのセンタリング状態を示し、一点鎖線は洗浄中の状態を示している。

【0021】図3はロールブラシ洗浄部の構造を示す側面図であり、図4はロールブラシ洗浄部の構造を示す一部破断断面図である。図3及び図4に示すように、ロールブラシ洗浄部は、PVA (Polyvinylalchole) 製の一对のロールブラシ15、16、支持ピン17、17、ドライブローラ18、18及びノズル15c、16cとを備えている。ロールブラシ15、16はロール軸方向を互いに平行にして配しており、夫々の両端はアームで支持されている。下側のロールブラシ15はロール軸方向が床面と平行になるように配されており、上側のロールブラシ16は床面に垂直な面内でのアームの回転によ

り、洗浄時には下側のロールブラシ15と上下に対向する位置へ、待機中には下側のロールブラシ15の斜め上方位置へ移動することが可能になっている。ロールブラシ15、16はベルクリン(カネボウ製)を用い形成されており、後述するドライブローラ18、18はPVCにネオプレンゴムを取付けたものを用いている。

【0022】図4に示すように、下側のロールブラシ15は上下方向に昇降可能な支持ピン17、17をロール軸方向に所定長離隔して備えており、支持ピン17、17が上昇した状態でウェハWの支持が可能であり、下降した状態ではウェハWはロールブラシ15に当接し、支持ピン17、17には接触しない。図3に示すように、ドライブローラ18、18はロールブラシ15、16で挟持されるウェハWの近傍で床面に平行に移動可能に配されており、ウェハWの外縁に押圧され、床面に平行な面内で回転することによりウェハWを回転させるようになっている。また、ノズル15c、16cは、ロールブラシ15、16で挟持されるウェハWの近傍に配設されており、ウェハWの上面及び下面夫々に純水又はアンモニア活水のような液体を噴射する。図3及び図4において、実線はウェハWの洗浄中の状態を示し、一点鎖線は待機中の状態を示している。

【0023】図5は第2洗浄エリアの構造を示す平面図であり、図6はその断面図である。第2洗浄エリア20は、洗浄槽21、オーバーフロー槽26、ディスクブラシ22aを取付けた洗浄アーム22、メガソニックジェットノズル23aを取付けたメガソニックジェットアーム23を備えて構成されている。洗浄槽21はPVC製であり、洗浄槽21の外側には小型のオーバーフロー槽26が設けられている。また洗浄槽21は、内周面に沿った形状の水跳ね防止用リング25を昇降可能に備えており、洗浄時には水跳ねを防止して洗浄エリア内をクリーンに維持する。洗浄槽21内の略中央には床面と平行な面内で回転可能なウェハ支持台27を配している。ウェハ支持台27はウェハWを支持するためのスピンチャック28を設けており、スピンチャック28は圧空で作動可能なメカニカルチャックであり、3本のピンを有している。このチャックはウェハWを固定するためにアスピレータを使用しないので、設備及び工程が省略されて低コスト化に寄与する。また、アーム、回転機構等は、可能な範囲でフッ素樹脂コーティングされており、ウェハWの金属汚染を防止している。

【0024】洗浄槽21の近傍には洗浄アーム22及びメガソニックジェットアーム23を支持する基台が配設されており、洗浄アーム22及びメガソニックジェットアーム23が床面に平行な面内で回転することにより、夫々の先端部が洗浄槽21の中央とオーバーフロー槽26との間で移動可能になっている。図5は洗浄アーム22及びメガソニックジェットアーム23が洗浄槽21の略中央に位置しており、ディスクブラシ洗浄時又はメガ

ソニックジェット洗浄時の状態を示している。

【0025】図6に示すように、洗浄アーム22の先端部には、ベルクリン（カネボウ製）を用いて形成されたカップ型のディスクブラシ22aが取り付けられており、洗浄アーム22の回転及び昇降によりウェハWと接触する。また、メガソニックジェットアームの先端部には、第1のメガソニックジェットノズル23aが取り付けられている。第1のメガソニックジェットノズル23aは円筒形を有し、ウェハWに対する噴射角度が調節可能になっている。なお、メガソニックジェットアーム23と洗浄アーム22とは一体構造とするのが望ましい。一体構造とすることにより、アームを回転するためのモータ及び制御手段が一つでよく、低コスト化が図れ、またメンテナンス性にも優れる。

【0026】第1のメガソニックジェットノズル23aはウェハWの上側から噴射する位置に設けられている。洗浄槽21は、ウェハWの下側からもメガソニックジェットが可能のように、第2のメガソニックジェットノズル23bを備えている。また洗浄槽21には、ウェハWの上面及び下面に純水を流出するための純水ノズル24a、24bが夫々設けられている。

【0027】図7は第3洗浄エリアの構造を示す断面図である。第3洗浄エリア30は洗浄槽31を備え、洗浄槽31は内周面に沿った形状の水跳ね防止用リング35を昇降可能に備えている。洗浄槽31内の略中央には床面に平行な面内で回転可能なウェハ支持台32を配している。ウェハ支持台32は3本のピンを有するスピンチャック33を備えており、上述した第2洗浄エリア20が備えるスピンチャック28と同様の構成である。洗浄槽31には、ウェハWの上面及び下面に薬液の噴射が可能な薬液ノズル34a、34bを夫々設けている。薬液ノズル34a、34bへは、本洗浄装置外に設けられた薬液ユニット（図示せず）から、例えばHFのような薬液が供給されるようになっている。薬液供給ユニットは、HF原料タンク、秤量タンク、濃度調整タンク、供給タンク及びHF濃度計を備えており、各タンクの容量は、例えば夫々4.5リットル、350cc、26リットル及び6リットルである。

【0028】図8は搬送ロボットの構造を示す斜視図である。搬送ロボット41は、搬送エリア40（図1参照）に配設されており、2つの搬送アームを備えてウェハWを第1洗浄エリア10、第2洗浄エリア20及び第3洗浄エリア30に、順次搬送する。搬送ロボット41は固定ドラムの上側に回転ドラムを連結し、回転ドラム上に第1アーム44及び第2アーム45を取付けている。回転ドラムは床面に平行な面内で回転可能であり、回転ドラムの回転により第1及び第2アーム44、45も共に回転する。

【0029】図9は第1アーム44の伸縮の状態を示す平面図であり、実線はアームが伸長した状態を、2点鎖

線はアームが縮退した状態を示している。図に示すように、第1アーム44は多関節型アームであり、各関節の回転によりアームが床面に平行な状態を維持しつつ伸縮するようになっている。アーム44の先端には落とし込み型のウェハチャック部が設けてあり、アームが伸長した場合は、ウェハチャック部が例えば第1洗浄エリア10のロールブラシ15上まで伸びてウェハWを下側から支持し、縮退した場合はウェハWを搬送ユニット40内に収納する。

【0030】図10は第2アーム45の伸縮の状態を示す平面図であり、実線はアームが伸長した状態を、2点鎖線はアームが縮退した状態を示している。図に示すように、第2アーム45は多関節型アームであり、各関節の回転によりアームが床面に平行な状態を維持しつつ伸縮するようになっている。アーム45の先端にはバキューム型のウェハチャック部を設けており、アームが伸長した場合は、ウェハチャック部が例えば第2洗浄エリア20のウェハ支持台27まで伸びてウェハWを下側から吸着支持し、縮退した場合はウェハWを搬送ユニット40内に収納する。

【0031】一般に、落とし込み型のウェハチャック部は、濡れた状態のウェハWの搬送に適しており、バキューム型のウェハチャック部は乾燥状態のウェハWの搬送に適している。これにより、第2アーム45は、第1洗浄エリア10のロールブラシ洗浄部から第2洗浄エリア20へ濡れたウェハWを搬送し、第1アーム44は、第2洗浄エリア20から第3洗浄エリア30へ乾いたウェハWを搬送する。また、第1アーム44及び第2アーム45は、関節が有する高さを違えることにより夫々のウェハチャック部の高さを違って構成してあり、第1アーム44のウェハチャック部は第2アーム45のウェハチャック部よりも低く形成されている。これにより、第2アーム45により搬送される濡れたウェハWからの水滴が、第1アームに付着しないようになっている。

【0032】なお、装置本体には取外し可能なカバー類が装着されている。本体の目視が必要な部分は透明になっており、メンテナンス性の向上に寄与している。また、HF、アンモニア等の薬液を使用する洗浄エリアには局所排気装置を設けており、静圧計での圧力監視により排気状態を管理し、排気漏洩を防止できる。さらに、本体の床部には液漏れセンサーを設置し、純水及び薬液等の液漏れの管理が可能である。

【0033】以上の如く構成された本洗浄装置を用いて、CMP後のウェハWを洗浄する手順を以下に説明する。まず扉101が開き、CMP処理されたウェハWが搬送アーム9により第1洗浄エリア10に搬入される。ここで表面に付着したスラリーが除去される。第1洗浄エリア10でのロールブラシ洗浄で、9割以上のスラリー及び表面異物が除去される。支持台11上に載置されたウェハWは、ウェハガイド12、12により固定され

て位置決めされる。これにより、ロールブラシ洗浄部の正確な位置への搬送が行なわれる。バキュームチャック14によりウエハWはロールブラシ15上に移送され、ロールブラシ15の支持ピン17、17が上昇してウエハWを支持する。

【0034】次に、上側のロールブラシ16が下降してウエハWは上下のロールブラシ15、16に挟持される。このとき支持ピン17、17は下降する。次に、ノズル15c、16cから純水がウエハW及びロールブラシ15、16に向かって噴射され、ロールブラシ15、16は互いに逆方向に回転してウエハWの両面を洗浄する。このとき、ウエハWが押し出されてドライローラ18、18に当接され、ドライローラ18、18の回転によりウエハWが回転してロールブラシ15、16がウエハWの全面に接触する。

【0035】ロールブラシ洗浄部での洗浄過程の間に、次の洗浄対象となるウエハが支持台11上に搬入され、位置決めされる。これにより洗浄のスループットが向上する。また、薬液洗浄が必要な場合は、純水を供給する以前に薬液をノズル15c、16cからウエハWに噴射することにより、薬液洗浄と同様の効果を得る。洗浄終了後、支持ピン17、17が上昇してウエハを支持し、上側のロールブラシ16が上昇して元の位置に戻る。扉102が開き、搬送ロボット41の第2アーム45が伸長して第1洗浄エリア10内に浸入し、ロールブラシ15上のウエハWをウエハチャック部により下側から支持し、搬送エリア40内へ戻る。ウエハWの搬出後、扉102が閉まり、支持台11に待機していた次のウエハがブラシロール洗浄部に移送される。以降、第1洗浄エリア10では同様の洗浄工程が繰り返される。

【0036】なお、ブラシ圧力、ブラシ回転速度、ドライローラ回転速度、純水流量及び薬液流量は調節可能であり、例えば、ブラシ圧力は100～500gf/cm²、ブラシ回転速度は50～200rpm、ドライローラ回転速度は10～250rpm、純水流量は0.5～3リットル/min、薬液流量は100～200cc/minである。

【0037】次に、扉201が開き、第2アーム45によりウエハWを第2洗浄エリア20内に搬入する。この洗浄過程では、前段階のロールブラシ洗浄で除去されなかったスラリー及び表面異物を除去する。洗浄効果が高いディスクブラシを用いることにより、ウエハWに強固に付着したスラリー及び異物を除去する。洗浄槽21の上方に第2アーム45が伸長され、上昇したウエハ支持台27上にウエハWを載置する。第2アーム45が退縮し、扉201が閉まる。ディスクブラシ22aは、ブラシの乾燥を防止するためにオーバーフロー槽26内に浸漬し、回転状態で待機している。

【0038】ウエハ支持台27のスピinchャック28がウエハWを把持して下降する。水跳ね用リング25が上

昇し、ウエハ支持台27が回転を開始する。まず、純水ノズル24a、24bから純水が噴射され、ウエハWをリンスする。水跳ね用リング25が下降し、洗浄アーム22がオーバーフロー槽25内からウエハW上に移動する。洗浄アーム22の回転によりディスクブラシ22aがウエハWの中央側と外周側とを繰り返し移動することにより、ウエハWの表面全体が洗浄される。洗浄終了後、洗浄アーム22はオーバーフロー槽26内へ戻る。次に、メガソニックジェットアーム23がオーバーフロー槽26側からウエハW上に移動してメガソニックジェットノズル23a、23bから超音波を伝播させた純水を噴射し、メガソニックジェット洗浄を行なう。純水は十分にろ過された純度の高いものを用い、高圧で噴射するために純水がウエハWの表面上で停留せず、スクラブ洗浄で起こり易い異物の再付着を防止できる。

【0039】メガソニックジェット洗浄が終了した後、メガソニックジェットアーム23はオーバーフロー槽26へ戻り（又はその位置を維持していても良い）、水跳ね防止用リング25が上昇する。ウエハWの回転速度が高速になり、スピン乾燥が行なわれる。乾燥終了後、水跳ね防止用リング25が下降し、ウエハ支持台27が上昇してスピinchャックがウエハを離す。扉201が開き、搬送ロボット41の第1アーム44が浸入してウエハWを吸引支持した後、縮退して搬送エリア40内へ戻る。扉201が閉まり、ウエハ支持台27は次のウエハの洗浄のために待機する。

【0040】なお、ブラシ圧力、ブラシ回転速度、リンス時及び洗浄時のウエハ回転速度、リンス時及びメガソニックジェット洗浄時の純水流量、及びスピン乾燥時のウエハ回転速度は調節可能であり、例えば、ブラシ圧力は50～300gf/cm²、ブラシ回転速度は10～600rpm、リンス時及び洗浄時のウエハ回転速度は50～1000rpm、純水流量は1.5～2リットル/min、及びスピン乾燥時のウエハ回転速度は1000～4000rpmである。

【0041】次に、扉301が開き、第2アーム45によりウエハWを第3洗浄エリア30内に搬入する。この洗浄過程では、ウエハWの表面に存在する重金属成分、スラリーに含まれるカリウム成分及び第1及び第2洗浄エリア10、20でのブラシからのコンタミネーションなどを除去する。洗浄槽31の上方に第2アーム45が伸長され、ウエハ支持台32上にウエハWを載置する。第2アーム45が退縮し、扉301が閉まる。スピinchャック33がウエハWを把持し、ウエハ支持台32が下降した後、水跳ね防止用リング35が上昇し、ウエハ支持台32はスピン回転を開始する。

【0042】薬液ノズル34a、34bからHFが噴射され、薬液洗浄が行なわれる。図11は薬液洗浄の概要を示す模式図である。薬液洗浄では、図11(a)に示すように薬液がウエハWの表面に噴射されると、図11

11

(b)に示すように、エッチングによりウエハWの表面が削除され、表面異物がウエハと共に溶出される。CMP後の薬液洗浄には、アンモニアのようなアルカリ溶液活水及びHFが主に用いられている。アルカリ溶液活水は、ウエハのエッチング作用を有するアルカリ溶液と、その作用を抑制する酸化剤又は界面活性剤との混合液が用いられる。洗浄には緩やかなエッチングレートが必要であるため、アルカリ溶液活水は最適化された混合比及び温度で使用されている。一方、HFは極低濃度（略1.5%以下）で用いられる。エッチングレートの調節は、薬液の濃度調節によりなされている。

【0043】HF原液がHF原料タンクから秤量タンクにポンプで供給され、秤量タンクで必要量のHF原液が秤量される。このとき、オーバーフロー分のHF原液はHF原料タンクに戻る。秤量されたHF原液は、純水が装填された濃度調整タンクに送られてN₂バブリングにより混合され、所定の濃度に調整される。HF濃度はフッ素イオン濃度コントローラによる濃度計で管理される。調整したHFの濃度が所定値よりも低い場合にはバフータンクによりHF原料タンクからHF原液を補充する。濃度が高い場合には、HFを廃却して再度調整する。所定濃度に調整されたHFは供給タンクに送られ、薬液ノズル34a、34bへ供給される。なお、本実施の形態のHF濃度は最大で略1.8%である。

【0044】薬液洗浄終了後、引き続き純水でウエハWの両面がリンスされる。ウエハWの回転速度が高速になり、スピン乾燥が行なわれる。乾燥終了後、水跳ね防止用リング35が下降し、ウエハ支持台32が上昇してスピンチャックがウエハを離す。第3洗浄エリア30に設けられたウエハ出口となる扉（図1において図示せず）が開き、オートローダ装置の搬送アームによりウエハWが搬出される。扉が閉まり、ウエハ支持台32が下降して次のウエハの洗浄に備える。

【0045】このような本実施の形態では、ウエハWは、ロールブラシ洗浄、ディスクブラシ洗浄、メガソニックジェット洗浄及び薬液洗浄の順に洗浄されるので、ブラシの交換頻度を抑えて、スラリー及び表面異物を効率良く除去でき、ブラシからの異物の再付着が防止される。また、薬液洗浄をロールブラシ洗浄及びディスクブラシ洗浄とは異なるエリアにて行なっているため、アームのような回転機構が薬液により腐食することがなく、発塵を防止できる。さらに、第1搬送アーム及び第2搬送アームが洗浄エリア間でウエハを移送するので、各洗浄エリアで洗浄の同時進行が図られ、スループットが向上する。

【0046】

12

【発明の効果】以上のように、本発明においては、初めにブラシ寿命が長いロールブラシで両面を洗浄し、次にブラシ寿命は短い洗浄効果は高いディスクブラシにより表面を洗浄しているため、ウエハの洗浄性能を高めると共にブラシへの汚れの蓄積を抑えることができ、ブラシ寿命を延ばすことができる。また、メガソニックジェット洗浄後、洗浄の最終過程で薬液洗浄を行なっているため、ロールブラシ及びディスクブラシにより生じたウエハ表面の疵、及びブラシから再付着した汚れを除去することができる。さらに複数の搬送アームによりウエハを各エリア間で搬送できるので、スループットが向上する等、本発明は優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の洗浄装置の構成を示す模式的平面図である。

【図2】第1洗浄エリアの構成を示す平面図である。

【図3】ロールブラシ洗浄部の構造を示す側面図である。

【図4】ロールブラシ洗浄部の構造を示す一部破断断面図である。

【図5】第2洗浄エリアのディスクブラシ洗浄時の構成を示す平面図である。

【図6】第2洗浄エリアの断面図である。

【図7】第3洗浄エリアの構造を示す断面図である。

【図8】搬送ロボットの構造を示す斜視図である。

【図9】第1アームの伸縮の状態を示す平面図である。

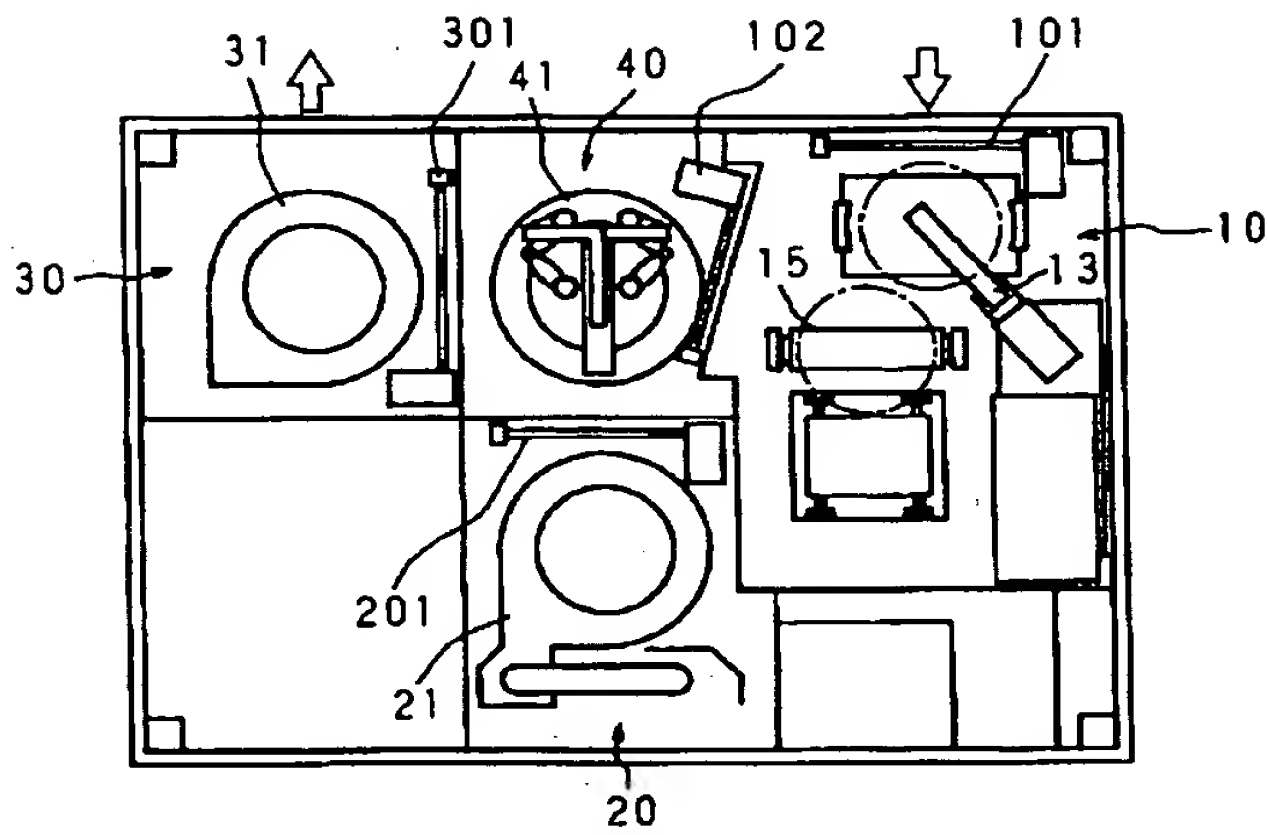
【図10】第2アームの伸縮の状態を示す平面図である。

【図11】薬液洗浄の概要を示す模式図である。

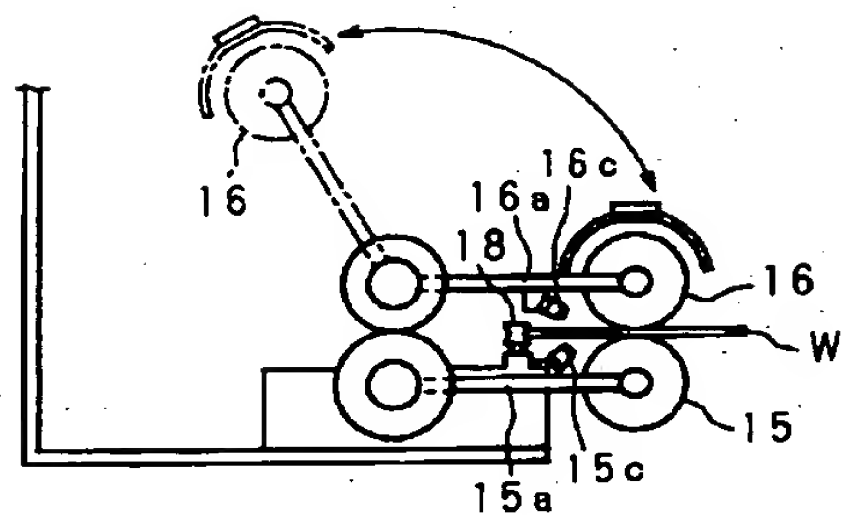
【符号の説明】

- 10 第1洗浄エリア
- 13 アーム
- 15, 16 ロールブラシ
- 18 ドライブローラ
- 20 第2洗浄エリア
- 21 洗浄槽
- 22a ディスクブラシ
- 23a, 23b メガソニックジェットノズル
- 30 第3洗浄エリア
- 31 洗浄槽
- 34a, 34b 薬液ノズル
- 40 搬送エリア
- 41 搬送ロボット
- 44 第1アーム
- 45 第2アーム
- W ウエハ

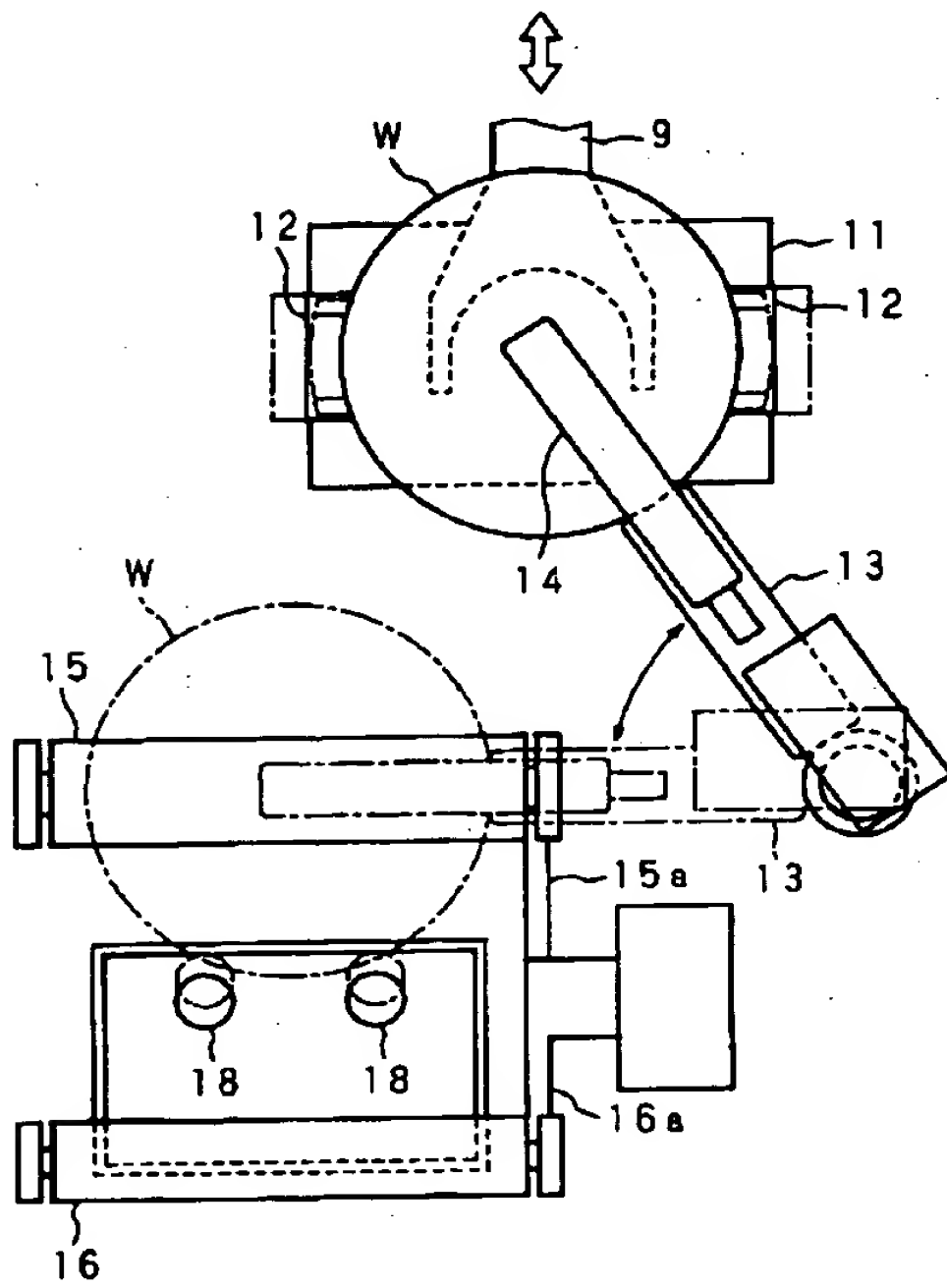
【図1】



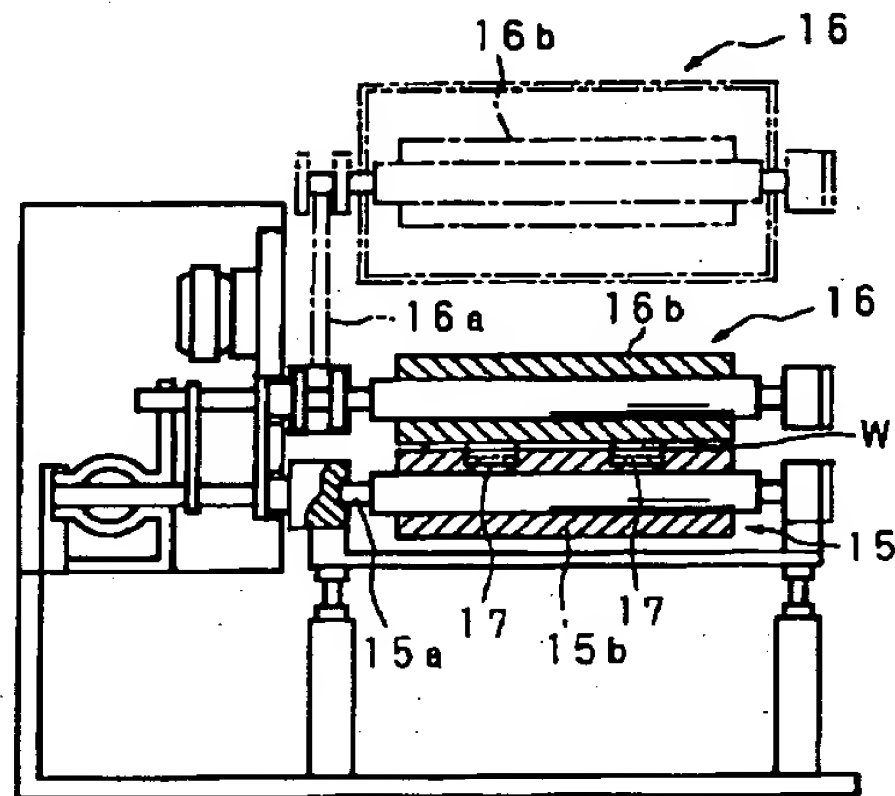
【図3】



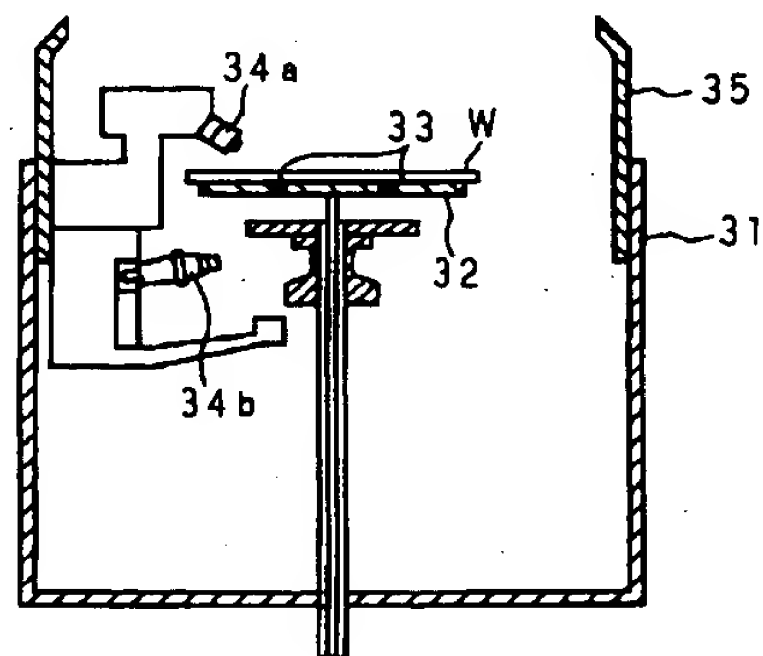
【図2】



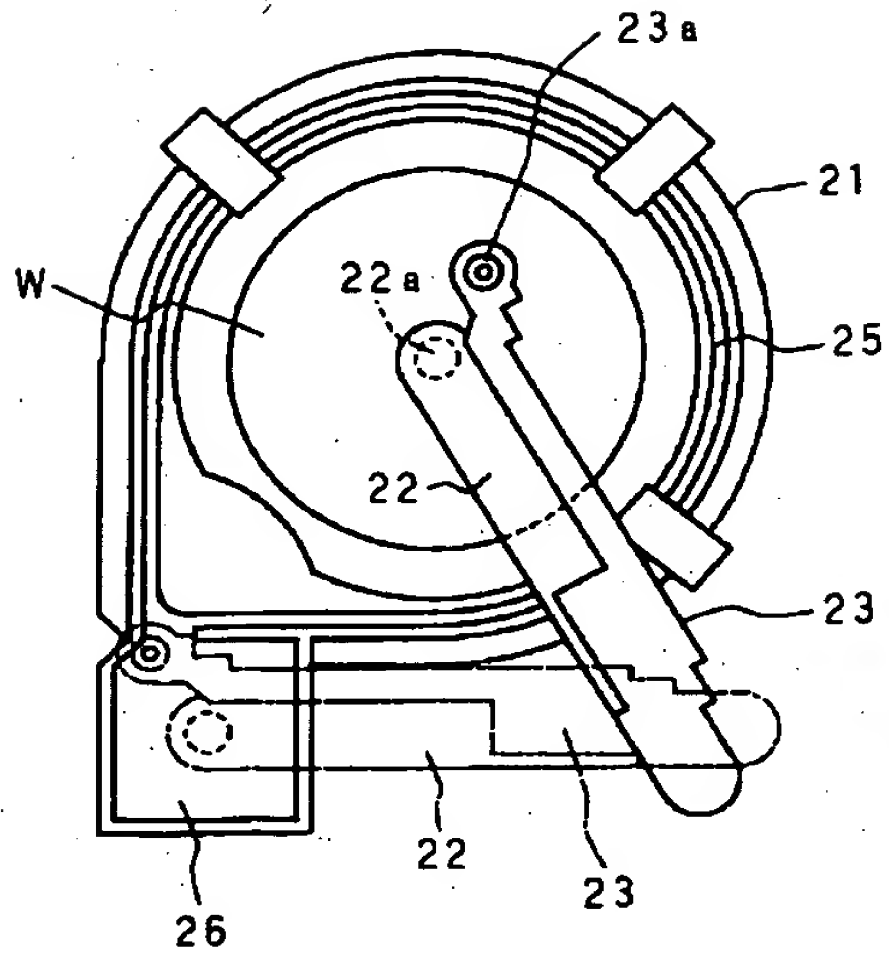
【図4】



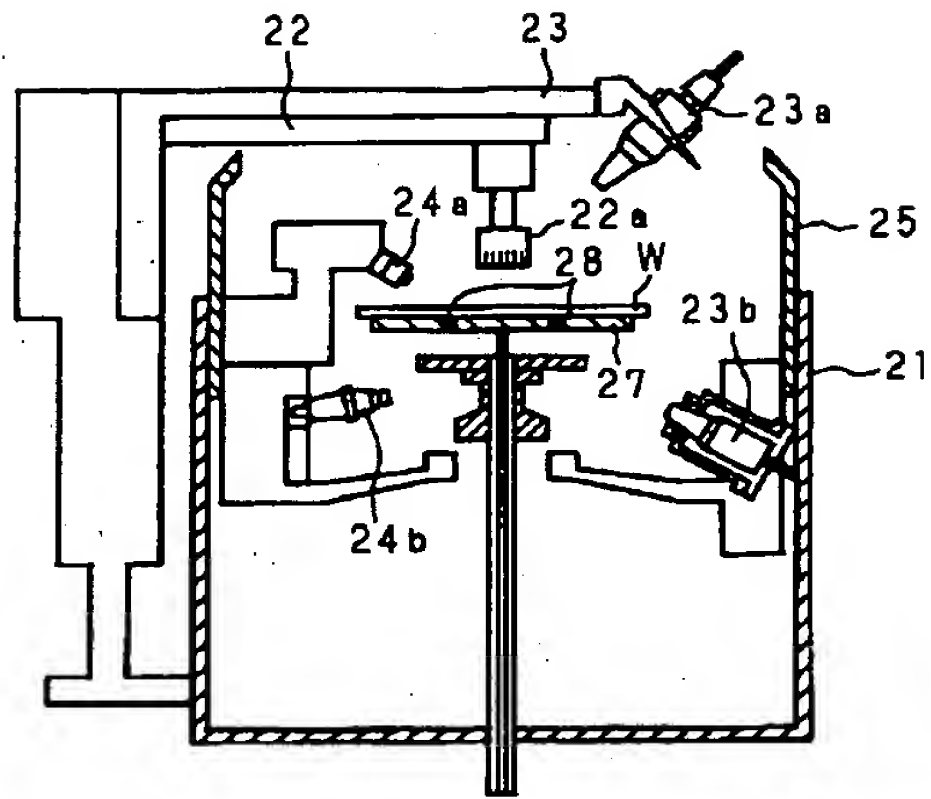
【図7】



【図5】

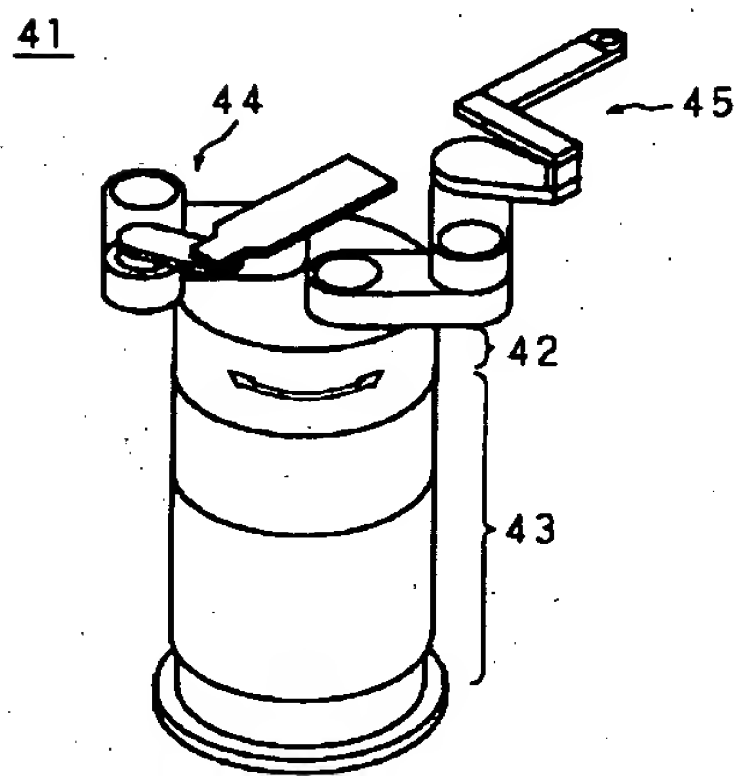


【図6】

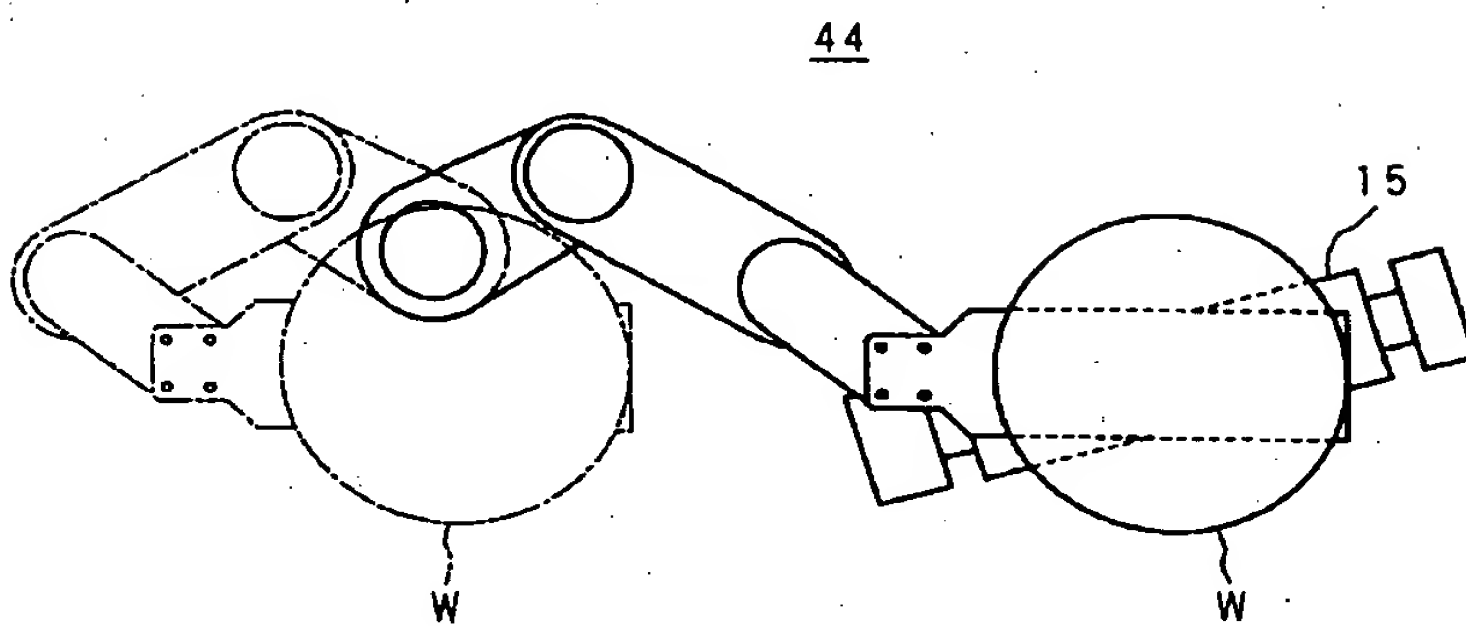


【図10】

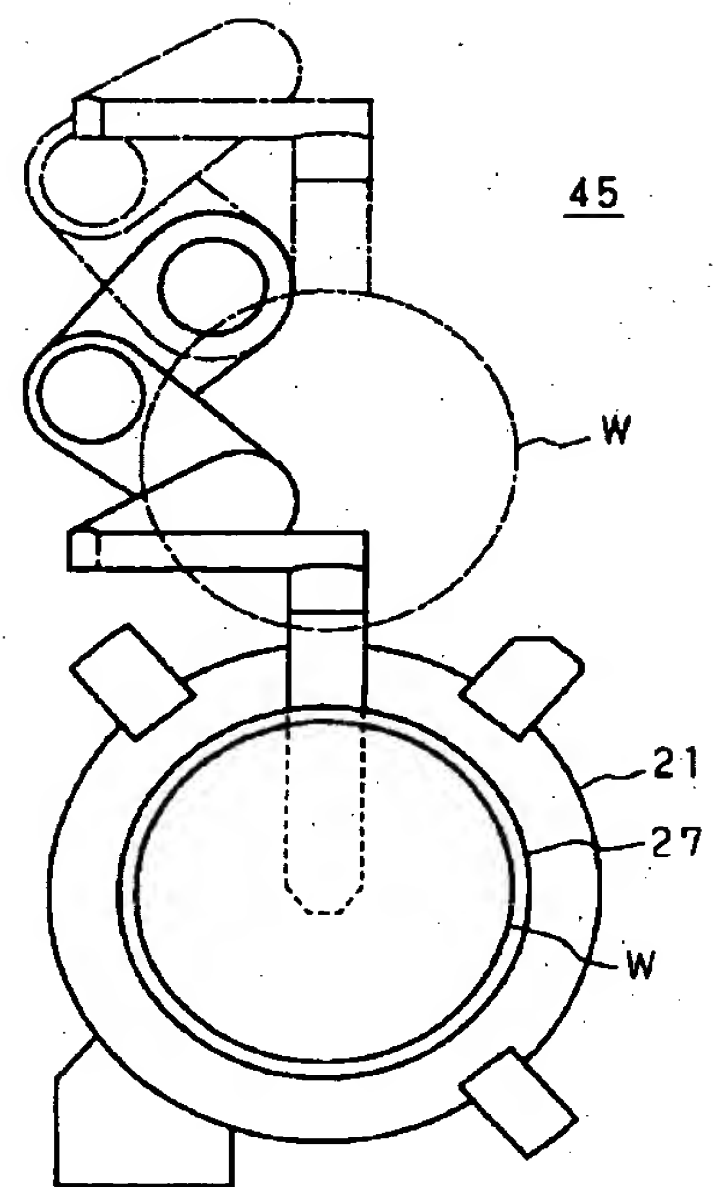
【図8】



【図9】



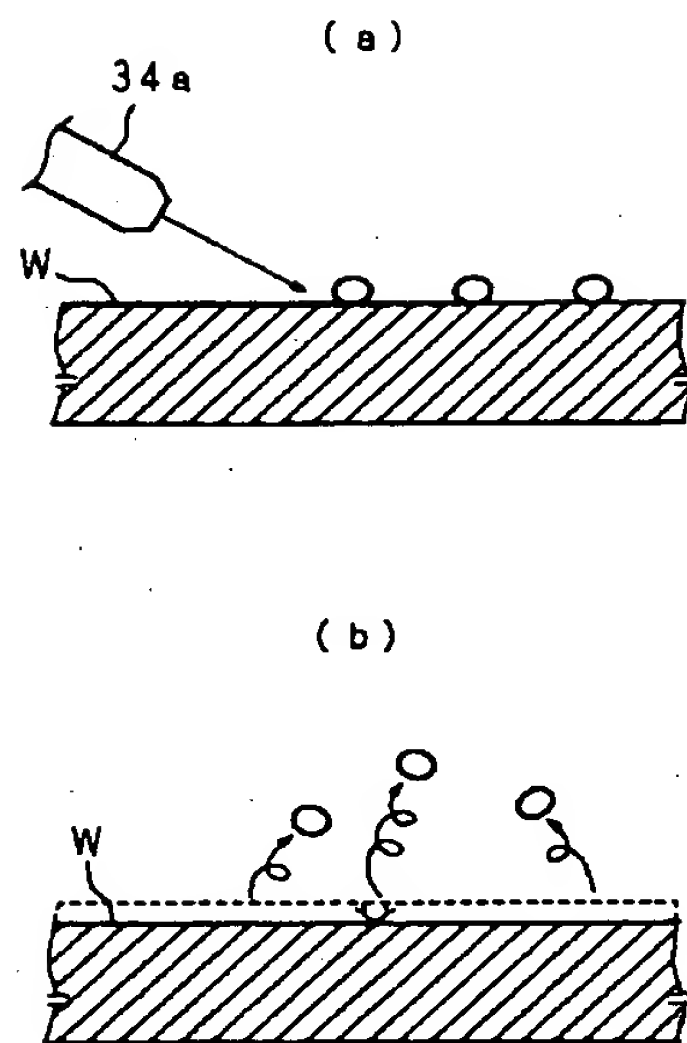
45



(10)

特開平11-354480

【図11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶
H01L 21/68

識別記号

FI
H01L 21/68

A

DERWENT-ACC-NO: 2000-122268

DERWENT-WEEK: 200011

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Semiconductor wafer cleaning method
- involves performing chemical solution cleaning
on both sides of wafer after cleaning both sides of
wafer using roll brush and megasonic jet cleaning

PATENT-ASSIGNEE: SUMITOMO METAL IND LTD [SUMQ]

PRIORITY-DATA: 1998JP-0163966 (June 11, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
JP 11354480 A		December 24, 1999	N/A
010	H01L 021/304		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP 11354480A	N/A	
1998JP-0163966	June 11, 1998	

INT-CL (IPC): B08B001/04, B08B013/00 , H01L021/304 ,
H01L021/68

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11354480A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Both sides of the wafer are cleaned by roll
brushes (15). Megasonic
cleaning is applied to both sides of wafer. Then chemical
solution is applied
onto both sides of the wafer. DETAILED DESCRIPTION - An
INDEPENDENT CLAIM is

also included for semiconductor wafer cleaning device.

USE - For cleaning semiconductor wafer after chemo-mechanical polishing.

ADVANTAGE - Improves brush durability by suppressing storage of stain to brush. Throughput is improved by conveying wafer between cleaning areas. Reduces exchange frequency of brush and facilitates to remove any type of foreign material and hence improves cleaning ability. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the top view of a washing machine. (15) Roll brushes.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/11

TITLE-TERMS: SEMICONDUCTOR WAFER CLEAN METHOD PERFORMANCE
CHEMICAL SOLUTION

CLEAN SIDE WAFER AFTER CLEAN SIDE WAFER ROLL
BRUSH JET CLEAN

DERWENT-CLASS: P43 U11

EPI-CODES: U11-C06A1B;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2000-093257